

**ABSORBING COMPOSITION AND EXPENDABLE-USE ABSORBING PRODUCT
(VARIANTS)**

Publication number: RU2183648
Publication date: 2002-06-20
Inventor: KVIN DZIAN (US); VALLADZHAPET PALANI RADZH
RAMA (US)
Applicant: KIMBERLI KLARK UORLDVAJD INK (US)
Classification:
- International: **A61F13/15; A61F13/53; A61L15/60; B01J20/26;
C08J3/075; C08L5/08; C08L101/14; A61F13/15;
A61L15/16; B01J20/22; C08J3/02; C08L5/00;
C08L101/00; (IPC1-7): C08L101/14; A61L15/60;
C08L5/08**
- European: A61L15/60; C08J3/075; C08L101/14
Application number: RU19990114009 19971125
Priority number(s): US19960759108 19961202

Also published as:

WO9824832 (A1)
EP0941274 (A1)
US6951895 (B1)
EP0941274 (A0)
TR9901218T (T2)

more >>

Report a data error here

Abstract of RU2183648

household chemical goods. **SUBSTANCE:** invention provides technology of preparing composition for manufacturing expendable-use absorbing product capable of absorbing body fluids. Composition includes either acid water-swelling water-insoluble polymer having α between 2 and about 12, or basic water-swelling water-insoluble polymer having β between 2 and about 12, or a second substance, basic or acidic. **EFFECT:** enabled absorption of a great amount of fluid, in particular under external pressure. 30 cl, 1 dwg, 8 tbl, 4 ex

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) RU (11) 2 183 648 (13) C2
(51) МПК7 C 08 L 101/14, 5/08, A 61 L
15/60

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

- (21), (22) Заявка: 99114009/04, 25.11.1997
(24) Дата начала действия патента: 25.11.1997
(30) Приоритет: 02.12.1996 US 08/759,108
(46) Дата публикации: 20.06.2002
(56) Ссылки: WO 9617681 C1, 13.06.1996. WO 9522358 C1, 24.08.1995. WO 9615180 C1, 23.05.1996. RU 2091081 C1, 27.09.1997.
(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 02.07.1999
(86) Заявка РСТ: US 97/21426 (25.11.1997)
(87) Публикация РСТ: WO 98/24832 (11.06.1998)
(98) Адрес для переписки: 129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО "Юридическая фирма Городисский и Партнеры", Н.Г.Лебедевой

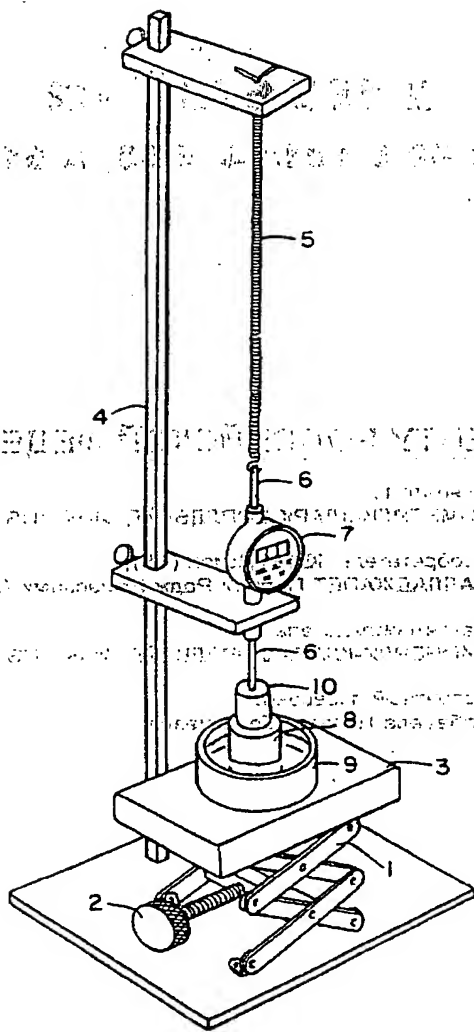
- (71) Заявитель: КИМБЕРЛИ-КЛАРК УОРЛДВАЙД, ИНК. (US)
(72) Изобретатель: КВИН, Даиан (US); ВАЛЛАДЖАПЕТ Палани Радж-Рамасвами (US)
(73) Патентообладатель: КИМБЕРЛИ-КЛАРК УОРЛДВАЙД, ИНК. (US)
(74) Патентный поверенный: Лебедева Наталья Георгиевна



(54) АБСОРБИРУЮЩАЯ КОМПОЗИЦИЯ И АБСОРБИРУЮЩИЙ ПРОДУКТ ОДНОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (ВАРИАНТЫ)

- (57) Изобретение относится к технологии получения абсорбирующих композиций для изготовления продуктов одноразового действия, абсорбирующих физиологические жидкости. Абсорбирующая композиция, включает либо кислотный набухаемый в воде, водонерастворимый полимер, имеющий pK_a между около 2 и около 12, либо основной

набухаемый в воде, водонерастворимый полимер, имеющий pK_b между около 2 и около 12, и либо основное, либо кислотное второе вещество. Абсорбирующая композиция имеет способность медленно абсорбировать большое количество жидкости, в частности, под внешним давлением. 4 с. и 26 з.п. ф-лы, 1 ил., 8 табл.



1. The apparatus is used for measuring the force of impact of a body on a surface.

2. The apparatus consists of a base plate (1) with a horizontal beam (2) and a vertical support (3).

3. A cylindrical component (4) is mounted on the beam. A vertical rod (5) passes through the center of the cylinder.

4. A circular component (6) is attached to the rod, and a digital display (7) is connected to it.

5. A small cylindrical component (8) is mounted on the rod, and a larger cylindrical component (9) is mounted on the beam.

6. A small cylindrical component (10) is mounted on the rod.

7. The entire apparatus is mounted on a base plate (1).

8. The apparatus is used for measuring the force of impact of a body on a surface.

9. The apparatus consists of a base plate (1) with a horizontal beam (2) and a vertical support (3).

10. A cylindrical component (4) is mounted on the beam. A vertical rod (5) passes through the center of the cylinder.

11. A circular component (6) is attached to the rod, and a digital display (7) is connected to it.

12. A small cylindrical component (8) is mounted on the rod, and a larger cylindrical component (9) is mounted on the beam.

13. A small cylindrical component (10) is mounted on the rod.

14. The entire apparatus is mounted on a base plate (1).

15. The apparatus is used for measuring the force of impact of a body on a surface.

16. The apparatus consists of a base plate (1) with a horizontal beam (2) and a vertical support (3).

17. A cylindrical component (4) is mounted on the beam. A vertical rod (5) passes through the center of the cylinder.

18. A circular component (6) is attached to the rod, and a digital display (7) is connected to it.

19. A small cylindrical component (8) is mounted on the rod, and a larger cylindrical component (9) is mounted on the beam.

20. A small cylindrical component (10) is mounted on the rod.

21. The entire apparatus is mounted on a base plate (1).

RU 2183648 C2

RU 2183648 C2



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 183 648** (13) **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **C 08 L 101/14, 5/08, A 61 L**
15/60

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 99114009/04, 25.11.1997
(24) Effective date for property rights: 25.11.1997
(30) Priority: 02.12.1996 US 08/759,108
(46) Date of publication: 20.06.2002
(85) Commencement of national phase: 02.07.1999
(86) PCT application:
US 97/21426 (25.11.1997)
(87) PCT publication:
WO 98/24832 (11.06.1998)
(98) Mail address:
129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", N.G.Lebedevoj

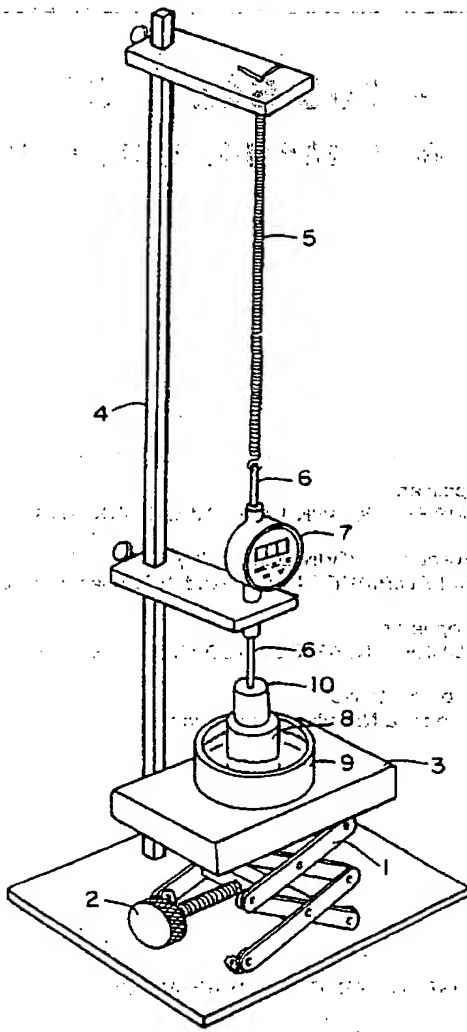
(71) Applicant:
KIMBERLI-KLARK UORLDVAJD, INK. (US)
(72) Inventor: KVIN Dzian (US),
VALLADZhAPET Palani Radzh Ramasvami (US)
(73) Proprietor:
KIMBERLI-KLARK-UORLDVAJD, INK. (US)
(74) Representative:
Lebedeva Natal'ja Georgievna

(54) **ABSORBING COMPOSITION AND EXPENDABLE-USE ABSORBING PRODUCT (VARIANTS)**

(57) Abstract:

FIELD: household chemical goods.
SUBSTANCE: invention provides technology of
preparing composition for manufacturing
expendable-use absorbing product capable of
absorbing body fluids. Composition includes
either acid water-swelling water-insoluble
polymer having $n=a$ between 2 and about 12,
or basic water-swelling water-insoluble
polymer having $n=b$ between 2 and about 12,
or a second substance, basic or acidic.
EFFECT: enabled absorption of a great amount
of fluid, in particular under external
pressure. 30 cl, 1 dwg, 8 tbl, 4 ex

RU 2183648 C2



CONTINUED TO FIGURE 1

FIGURE 1 is a perspective view of the apparatus of FIGURE 1, showing the base plate (1) and the vertical column (4). The horizontal arm (3) is mounted on the column (4) and supports the circular component (9) and the smaller cylindrical part (10). The vertical rod (5) extends from the top of the column (4) and passes through the circular component (7) and the smaller cylindrical part (6). The horizontal arm (2) is also mounted on the column (4) and supports the circular component (8). The entire apparatus is mounted on the base plate (1).

RU 2183648 C2

Изобретение относится к абсорбирующей композиции; включающей как кислотное, так и основное вещество, причем абсорбирующая композиция демонстрирует требуемые абсорбирующие свойства. В частности, настоящее изобретение относится к абсорбирующей композиции, имеющей способность медленно абсорбировать большое количество жидкости, в частности, под внешним давлением. Абсорбирующую композицию используют в абсорбирующих изделиях одноразового использования, таких как абсорбирующие изделия одноразового использования, которые используют для абсорбции физиологических жидкостей.

Использование набухаемых в воде, обычно водонерастворимых абсорбирующих материалов, обычно называемых суперабсорбентами, в абсорбирующих продуктах для индивидуального применения (личной гигиены) одноразового использования известно. Такие абсорбирующие материалы обычно применяют в абсорбирующих изделиях, таких как пеленки, тренировочные брюки, изделия для страдающих недержанием взрослых, и изделия гигиенического ухода для женщин, для повышения поглощающей способности таких изделий, при уменьшении их суммарного объема. Такие абсорбирующие материалы обычно присутствуют в абсорбирующих продуктах в волокнистой матрице, такой как матрица из ворса древесной целлюлозы. Матрица из ворса древесной целлюлозы обычно имеет абсорбирующую способность около 6 граммов жидкости на грамм ворса. Суперабсорбирующие материалы обычно имеют абсорбирующую способность, по крайней мере, около 10, предпочтительно около 20, и часто вплоть до в 100 раз большую своей массы в воде. Несомненно, что включение таких абсорбирующих материалов в изделия (продукты) личной гигиены может уменьшить суммарный объем таких продуктов при увеличении их абсорбирующей способности.

Описан широкий ряд веществ, используемых в качестве абсорбирующих веществ в изделиях личной гигиены. Такие вещества включают вещества на природной основе, такие как агар, пектин, смолы, карбоксилат крахмал, и карбоксилат целлюлоза, а также синтетические вещества, такие как полиакрилаты, полиакриламиды, и гидролизированный полиакрилонитрил. Хотя такие абсорбирующие материалы на природной основе известны для использования в продуктах личной гигиены, они не приобрели широкого применения в таких продуктах. Абсорбирующие материалы на природной основе не приобрели широкого применения в продуктах личной гигиены, по крайней мере, частично, потому что их абсорбирующие свойства обычно ниже по сравнению с синтетическими абсорбирующими веществами, такими как полиакрилаты натрия. В частности, многие из материалов на природной основе имеют тенденцию образовывать мягкие, гелеобразные массы при набухании в жидкости. При использовании в абсорбирующих продуктах, присутствие таких мягких гелеобразных масс имеет тенденцию препятствовать транспорту жидкости внутри

волокнистой матрицы, в которую включены абсорбирующие вещества. Это явление известно как гель-блокирование. Когда происходит гель-блокирование, последующие количества жидкости не могут эффективно абсорбироваться продуктом, и продукт имеет тенденцию протекать (пропускать жидкость). Кроме того, многие из веществ на природной основе демонстрируют плохие абсорбирующие свойства, в частности, когда их подвергают внешним давлениям.

Ввиду противоположности этому, синтетические абсорбирующие материалы часто способны абсорбировать большие количества жидкости, сохраняя при этом обычно плотный, неслизистый характер. Таким образом, синтетические абсорбирующие материалы могут включаться в абсорбирующие продукты, сводя к минимуму вероятность гель-блокирования.

Одно свойство имеющихся в распоряжении в настоящее время суперабсорбирующих материалов заключается в том, что такие материалы обычно очень быстро абсорбируют жидкость, которая вступает в контакт с суперабсорбирующим материалом. В WO 96/17681 описан абсорбирующий материал, содержащий анионный суперабсорбирующий материал, имеющий от 20% до 100% функциональных групп в виде свободных кислотных групп и катионный суперабсорбирующий материал, имеющий от 20% до 100% функциональных групп в виде оснований. Этот материал может обладать абсорбирующей способностью более, чем 20 г/г. Несмотря на то, что такая быстрая впитывающая способность жидкости желательна для многих применений, существуют некоторые применения, для которых она не желательна. Например, в абсорбирующей конструкции, которая подвергается действию жидкости только в очень локализованном месте, желательно иметь жидкость, распределенную на протяжении всего объема абсорбирующей структуры таким образом, чтобы использовалась поглощающая способность всей абсорбирующей структуры. Однако если суперабсорбирующее вещество, расположенное вблизи локализованного места нападения, абсорбирует жидкость очень быстро, такое суперабсорбирующее вещество может набухнуть и блокировать поток жидкости через остальную часть абсорбирующей конструкции, возможно приводя к вытеканию жидкости из абсорбирующей конструкции в область локализованного места нападения. Как таковое, желательно применять суперабсорбирующее вещество в (том) месте локализованного действия, которое фактически абсорбирует жидкость с медленной скоростью. Это дает возможность жидкости сначала распределяться по всей абсорбирующей конструкции и затем в дальнейшем абсорбироваться медленно абсорбирующим суперабсорбирующим веществом.

В патенте США 5487895 описан набухаемый в воде полимер, содержащий биоактивный агент для регулирования высвобождения. Полимерный субстрат контактирует с жидкой смесью, содержащей сшивающий агент, который способен

проникать в поверхность полимера с образованием сшивающих мостиков в полимере, за счет чего снижается скорость абсорбции.

Известны некоторые способы для замедления скорости абсорбирования суперабсорбирующего вещества с относительно быстрой скоростью абсорбирования. Например, можно покрыть суперабсорбирующее вещество с быстрой скоростью абсорбирования веществом, которое является неабсорбирующим и/или гидрофобным. Такие покрывающие вещества имеют тенденцию на время задержать расположенное под ним суперабсорбирующее вещество от какой-либо жидкости и, таким образом, замедлить абсорбцию жидкости суперабсорбирующим веществом. Однако такие покрывающие вещества часто уменьшают суммарную емкость по жидкости суперабсорбирующего вещества, увеличивают стоимость и усложняют получение суперабсорбирующего вещества, и могут отрицательно влиять на свойства суперабсорбирующего вещества, связанные с манипулированием с другой жидкостью.

Поэтому, целью настоящего изобретения является разработка абсорбирующей композиции, которая абсорбирует жидкость при относительно медленной скорости, но с примерно такой же конечной емкостью по сравнению с коммерчески доступными синтетическими суперабсорбирующими веществами.

Кроме того, целью настоящего изобретения является разработка абсорбирующей композиции, которую можно получить из веществ на природной основе, поскольку так можно уменьшить суммарную стоимость получения абсорбирующей композиции, а также обеспечить дополнительные полезные свойства абсорбирующей композиции, такие как биоразлагаемость или способность к компостированию.

Кроме того, целью настоящего изобретения является разработка абсорбирующей композиции, которую можно получить просто и с минимумом веществ и добавок, так чтобы уменьшить суммарную стоимость получения абсорбирующей композиции, а также уменьшить потенциальное вредное действие, которое такие добавки могут иметь на суммарные абсорбирующие свойства абсорбирующей композиции.

Также целью настоящего изобретения является разработка абсорбирующей композиции, которая демонстрирует исключительные свойства, такие, что такая абсорбирующая композиция может быть использована в новых применениях.

Сущность изобретения

В одном аспекте, настоящее изобретение относится к абсорбирующей композиции, которая абсорбирует жидкость при относительно медленной скорости, но которая еще способна абсорбировать относительно большое количество жидкости, даже когда абсорбирующая композиция абсорбирует жидкость под внешним давлением.

Один вариант воплощения настоящего изобретения касается абсорбирующей композиции, включающей смесь из:

а) кислотного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, имеющего pK_a от около 2 до около 12; и

б) основного вещества;

где абсорбирующая композиция демонстрирует степень свободного набухания, которая составляет, по крайней мере, около 15 грамм на грамм абсорбирующей композиции, и время достижения 60 процентного значения свободной набухаемости (величины емкости свободного набухания), по крайней мере, около 5 минут.

Другой вариант воплощения настоящего изобретения касается абсорбирующей композиции, включающей смесь из:

а) основного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, имеющего pK_a от 2 до около 12; и

б) кислотного вещества;

где абсорбирующая композиция демонстрирует степень свободного набухания, которая составляет, по крайней мере, около 15 грамм на грамм абсорбирующей композиции, и время достижения 60 процентного значения свободной набухаемости, по крайней мере, около 5 минут.

В другом аспекте, настоящее изобретение относится к способу получения абсорбирующей композиции, которая демонстрирует требуемые абсорбирующие свойства.

В одном варианте воплощения настоящего изобретения, способ получения абсорбирующей композиции включает смешение вместе:

а) кислотного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, имеющего pK_a от около 2 до около 12; и

б) основного вещества;

где полученная абсорбирующая композиция демонстрирует степень свободного набухания, которая составляет, по крайней мере, около 15 грамм на грамм абсорбирующей композиции, и время достижения 60 процентного значения свободной набухаемости, по крайней мере, около 5 минут.

В другом варианте воплощения настоящего изобретения, способ получения абсорбирующей композиции включает смешение вместе:

а) основного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, имеющего pK_b от около 2 до около 12; и

б) кислотного вещества;

где абсорбирующая композиция демонстрирует степень свободного набухания, которая составляет, по крайней мере, около 15 грамм на грамм абсорбирующей композиции, и время достижения 60 процентного значения свободной набухаемости, по крайней мере, около 5 минут.

В другом аспекте, настоящее изобретение относится к абсорбирующему продукту одноразового использования, включающему абсорбирующую композицию настоящего изобретения, которая демонстрирует требуемые абсорбирующие свойства.

В одном варианте воплощения настоящего изобретения, абсорбирующий продукт одноразового использования включает проникаемый для жидкости верхний

слой, обратный слой, прикрепленный к верхнему слою, и абсорбирующую структуру, расположенную между верхним слоем и обратным слоем, где абсорбирующая структура включает абсорбирующую композицию настоящего изобретения.

На чертеже представлена иллюстрация оборудования, используемого для определения значений свободного набухания и впитывающей способности под нагрузкой абсорбирующей композиции.

Подробное описание предпочтительных вариантов осуществления изобретения.

Итак, было обнаружено, что может быть получена абсорбирующая композиция, которая демонстрирует относительно высокую суммарную способность поглощать жидкость, а также относительно медленную скорость абсорбции жидкости. В соответствии с этим изобретением абсорбирующая композиция может быть получена смешением вместе кислого вещества и основного вещества, где каждое из кислотных основных веществ имеет конкретные свойства, и абсорбирующая композиция демонстрирует значительные и неожиданные улучшения своих абсорбирующих свойств, включая повышенную суммарную абсорбцию жидкости, а также более медленную скорость абсорбции жидкости, по сравнению со свойствами, демонстрируемыми только либо кислотными, либо основными веществами.

Композиция абсорбента настоящего изобретения обычно включает два необходимых, но различных, вещества. Первое вещество представляет набухаемый в воде водонерастворимый полимер. Используемый в предлагаемой абсорбирующей композиции настоящего изобретения набухаемый в воде водонерастворимый полимер в большой степени должен обеспечить абсорбирующую композицию своей емкостью абсорбирования жидкости. Как таковой, набухаемый в воде водонерастворимый полимер должен быть эффективным для того, чтобы обеспечить требуемую величину емкости абсорбирования жидкости для абсорбирующей композиции.

Предполагается, что используемый здесь, термин "набухаемый в воде водонерастворимый" относится к веществу, которое, при экспозиции с избытком воды, набухает до равновесного объема, но не растворяется в растворе. Как таковое, набухаемое в воде водонерастворимое вещество обычно сохраняет свою исходную идентичность или физическую структуру, но в сильно разбухшем состоянии, во время абсорбции воды и, поэтому, должно иметь физическую целостность, достаточную для того, чтобы противостоять течению и сплыванию с соседними частицами.

Используемое здесь вещество следует рассматривать водонерастворимым, когда оно, по существу, растворяется в избыточной воде с образованием раствора, тем самым теряя свою исходную форму, обычно в виде (микро) частицы, и становясь, по существу, молекулярно диспергированным по всему водному раствору. Как правило, водонерастворимое вещество свободно от значительной степени сшивки, поскольку сшивание имеет тенденцию делать вещество водонерастворимым.

Одним свойством набухаемого в воде

водонерастворимого полимера, которое является важным для его эффективности в обеспечении требуемой величины емкости абсорбирования жидкости для абсорбирующей композиции, является его молекулярная масса. В общем, набухаемый в воде водонерастворимый полимер с более высокой молекулярной массой будет демонстрировать более высокую емкость абсорбирования жидкости, по сравнению с набухаемым в воде водонерастворимым полимером с более низкой молекулярной массой.

Набухаемый в воде водонерастворимый полимер, используемый в абсорбирующей композиции, может, в общем, иметь широкий диапазон молекулярных масс. Набухаемый в воде водонерастворимый в воде полимер, имеющий относительно высокую молекулярную массу, часто является выгодным для использования в данном изобретении. Тем не менее, широкий диапазон молекулярных масс, в общем, пригоден для использования в данном изобретении. Набухаемые в воде водонерастворимые полимеры, пригодные для использования в данном изобретении, предпочтительно должны иметь средне-весовую молекулярную массу выше, чем около 100000, более выгодно более, чем около 200000, предпочтительно, более, чем 500000, более предпочтительно, чем около 1000000, и, вплоть до 10000000. Способы определения молекулярной массы полимера обычно известны в данной области.

Иногда более удобно выражать молекулярную массу полимера в терминах его вязкости в 1,0 мас. % водном растворе при 25°C. Полимеры, пригодные для использования в данном изобретении, предпочтительно имеют вязкость в 1,0 мас. % водном растворе при 25°C от около 100 сантипуаз (100 мПа·с, mPa·s) до около 80 000 сантипуаз (80 000 мПа·с), более предпочтительно от около 500 сантипуаз (500 мПа·с) до около 80 000 сантипуаз (80 000 мПа·с), и наиболее предпочтительно от около 1 000 сантипуаз (1000 мПа·с) до около 80000 сантипуаз (80000 мПа·с).

Набухаемый в воде водонерастворимый полимер, используемый в абсорбирующей композиции, обычно является сшитым. Количество сшивок обычно должно быть выше минимального количества, достаточного для того, чтобы сделать полимер водонерастворимым, но ниже некоторого максимального количества с тем, чтобы дать возможность полимеру достаточно набухать в воде, так чтобы набухаемый в воде водонерастворимый полимер абсорбировал требуемое количество жидкости.

Сшивание полимера можно выполнить с помощью любого из двух различных типов сшивающих средств. Первый тип сшивающего средства представляет собой полимеризуемое сшивающее средство. Подходящие полимеризуемые сшивающие средства являются обычно реакционно-способными по отношению к мономеру или мономерам, используемым для получения полимера и, поэтому, обычно включают, по крайней мере, две функциональные группы, которые способны

взаимодействовать с мономерами. Примеры подходящих полимеризуемых сшивающих средств включают этилен-ненасыщенные мономеры, такие как N,N'-метилден бис-акриламид для свободнорадикальной полимеризации, и полиамины или полиолы для конденсационной полимеризации.

Второй тип сшивающего средства представляет латентное сшивающее средство. Латентные сшивающие средства обычно не принимают участия в общем процессе полимеризации, но, вместо этого, являются реакционно-способными по отношению к полимеру в более поздний момент времени, когда обеспечивается надлежащее условие сшивания. Подходящие условия пост-обработки включают использование термообработки, такой как температура выше около 60°C, экспозиция УФ-облучения, экспозиция микроволнами, обработка паром или обработка высокой влажностью, обработка высоким давлением, или обработка органическим растворителем.

Латентные сшивающие средства, пригодные для использования в данном изобретении, являются обычно водорастворимыми. Пригодным латентным сшивающим средством является органическое соединение, имеющее, по крайней мере, две функциональные группы или функциональности, способные взаимодействовать с карбокси, карбоксильными, amino, или гидроксильными группами, имеющимися в полимере. Примеры подходящих латентных сшивающих средств включают, но ими не ограничиваются; диамины, полиамины, диолы, полиолы, поликарбоновые кислоты и полиоксиды. Другое природное латентное сшивающее средство включает ион металла с более чем двумя положительными зарядами, такой как Al^{3+} , Fe^{3+} , Se^{3+} , Se^{4+} , Ti^{4+} , Zr^{4+} , и Cr^{3+} .

Когда полимер представляет катионный полимер, подходящим сшивающим средством является полианионное вещество, такое как полиакрилат натрия, карбоксиметилцеллюлоза, или полифосфат. Набухаемый в воде водонерастворимый полимер, используемый в абсорбирующей композиции, может быть либо кислотным, либо основным по природе. Используемый здесь термин "кислотное" вещество, как полагают, относится к веществу, которое может действовать как акцептор электронов. В общем, кислотные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры, используемые в абсорбирующей композиции, обычно являются, по своей природе, слабокислотными. Как таковые, кислотные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры, используемые в абсорбирующей композиции, предпочтительно имеют pK_a от около 2 до около 12, более предпочтительно от около 2 до около 10, и наиболее предпочтительно от около 3 до около 6. Иногда представляется более удобным измерять pH мономера или мономеров, используемых для получения полимера. Хотя pH мономера или мономеров и полимера, получаемого из таких мономеров, может быть не идентичным, такие pH значения, по существу, должны быть сходными. Как таковые, кислотные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры, используемые в абсорбирующей композиции,

обычно получают из мономеров, которые предпочтительно имеют pK_a от около 2 до около 12, более предпочтительно от около 2 до около 10, и наиболее предпочтительно от около 3 до около 6. Если полимер получают из двух или более мономеров, каждый из используемых мономеров должен предпочтительно иметь pK_a от около 2 до около 12, более предпочтительно от около 2 до около 10, наиболее предпочтительно от около 3 до около 6, хотя могут быть использованы незначительные количества мономеров, имеющих pK_a менее чем около 2 или более чем около 12, пока такие мономеры не оказывают отрицательного действия на требуемые свойства набухаемого в воде водонерастворимого полимера, используемого здесь.

Использование кислотных набухаемых в воде водонерастворимых полимеров, которые являются сильно кислотными демонстрируя pK_a менее чем около 2, как установлено, приводит к абсорбирующим композициям, которые обычно не демонстрируют требуемой замедленной скорости поглощения жидкостей. Использование кислотных набухаемых в воде нерастворимых в воде полимеров, которые являются слишком слабокислотными, демонстрируя pK_a выше чем около 12, как установлено, обычно приводит к абсорбирующим композициям, которые, в основном, не демонстрируют требуемой способности поглощения жидкости. pK_a кислоты представляет степень диссоциации или, другими словами, силу кислоты, и как предполагается здесь, его (pK_a) измеряют в условиях, таких как конкретная температура, при которых будет использоваться набухаемый в воде водонерастворимый полимер. Предпочтительно, pK_a измеряют при около 25°C. В общем, чем слабее кислота, тем выше pK_a значение должно быть. pK_a значения для многих кислот при различных температурах хорошо известны и могут быть найдены в любом из многочисленных доступных источников, таких как CRC Handbook of Chemistry & Physics, 75th Edition, edited by David R. Lide, CRC Press (1994).

Пригодные слабокислотные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры обычно включают функциональные группы, которые способны действовать как слабые кислоты. Такие функциональные группы включают, но ими не ограничиваются, карбоксильные группы, сульфатные группы, сульфитные группы, и фосфатные группы. Предпочтительно, функциональные группы являются карбоксильными группами. Обычно, функциональные группы присоединены к шитой полимерной основе. Подходящие полимерные основы включают полиакриламиды, поливиниловые спирты, сополимеры этилена и малеинового ангидрида, поливиниловые эфиры, полиакриловые кислоты, поливинилпирролидоны, поливинилморфолины, и их сополимеры. Кроме того, могут быть использованы полимеры на основе природных полисахаридов и к ним относятся карбоксиметилцеллюлозы,

карбоксиметилкрахмалы, гидроксипропилцеллюлозы, альгины, альгинаты, каррагенаны, акриловые привитые крахмалы, акриловые привитые целлюлозы, и их сополимеры. Кроме того, могут быть использованы синтетические полипептиды, такие как полиаспарагиновая кислота и полиглутаминовая кислота.

Необходимо, чтобы кислотный набухаемый в воде, нерастворимый в воде полимер находился в форме свободной кислоты. В общем, желательно, чтобы кислотный набухаемый в воде водонерастворимый полимер выгодно имел, по крайней мере, около 50 молярных процентов, более выгодно, по крайней мере, около 70 молярных процентов, наиболее выгодно, по крайней мере, около 80 молярных процентов, более предпочтительно, по крайней мере, около 90 молярных процентов, и наиболее предпочтительно, в основном, около 100 молярных процентов кислотных функциональных групп в форме свободной кислоты. Альтернативно, в таком случае, кислотный набухаемый в воде водонерастворимый полимер не должен быть существенно нейтрализован при использовании в абсорбирующей композиции настоящего изобретения. В целом, желательно, чтобы кислотный набухаемый в воде водонерастворимый полимер имел степень нейтрализации своих кислотных функциональных групп, которая выгодно меньше, чем около 50 молярных процентов, более выгодно, чем около 30 молярных процентов, предпочтительно менее, чем около 20 молярных процентов, более предпочтительно менее, чем около 10 молярных процентов, и наиболее предпочтительно, в основном, около 0 молярных процентов.

Используемый здесь, термин "основное" вещество, как предполагается, относится к веществу, которое может действовать как донор электронов. В целом, основные, набухаемые в воде, нерастворимые в воде полимеры, используемые в абсорбирующей композиции, обычно являются слабоосновными по природе. Как таковые, основные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры, используемые в абсорбирующей композиции, предпочтительно имеют pK_b от около 2 до около 12; более предпочтительно от около 2 до около 10, и наиболее предпочтительно от около 3 до около 6. Иногда может быть более удобно измерять pH мономера или мономеров, используемых для получения полимера. Хотя pH мономера или мономеров и полимера, получаемого из такого мономера или мономеров, может быть не идентичным, такие pH значения должны быть, в основном, сходными. Как таковые, основные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры, используемые в абсорбирующей композиции, обычно получают из мономеров, которые предпочтительно имеют pK_b от около 2 до около 12, более предпочтительно от около 2 до около 10, и наиболее предпочтительно от около 3 до около 6. Если полимер получают из двух или более мономеров, то каждый из используемых мономеров, должен предпочтительно иметь pK_b от около 2 до около 12, более предпочтительно от около 2 до около 10,

наиболее предпочтительно от около 3 до около 6, хотя могут быть использованы незначительные количества мономеров, имеющих pK_b менее, чем около 2, или более, чем около 12, пока такие мономеры не оказывают отрицательного действия на требуемые свойства набухаемого в воде водонерастворимого полимера, используемого здесь.

Использование основных набухаемых в воде водонерастворимых полимеров, которые являются сильно кислыми, демонстрируя pK_b менее, чем около 2, как установлено, приводит к абсорбирующим композициям, которые обычно не демонстрируют требуемой замедленной скорости поглощения жидкостей. Использование основных набухаемых в воде нерастворимых в воде полимеров, которые являются слишком слабоосновными, демонстрируя pK_b выше, чем около 12, как установлено, обычно приводит к абсорбирующим композициям, которые, в основном, не демонстрируют требуемой способности поглощения жидкости. pK_b основания представляет степень диссоциации или, другими словами, силу основания, и как предполагается, его (pK_b) измеряют в условиях, таких как конкретная температура, при которых будет использоваться набухаемый в воде водонерастворимый полимер. Предпочтительно, pK_b измеряют при около 25 °C. В общем, чем слабее основание, тем выше pK_b значение должно быть. pK_b значения для оснований при различных температурах хорошо известны и могут быть найдены в любом из многочисленных доступных источников, таких как CRC Handbook of Chemistry & Physics, 75th Edition, edited by David R. Lide, CRC Press (1994).

Пригодные слабоосновные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры обычно включают функциональные группы, которые способны действовать как слабые основания. Такие функциональные группы включают, но не ограничены, первичные, вторичные, или третичные аминогруппы, иминогруппы, имидогруппы, и амидогруппы. Предпочтительно, функциональные группы являются амино группами. Обычно функциональные группы присоединены к сшитой полимерной основе. Подходящие полимерные основы включают полиамины, полиэтиленимины, полиакриламиды, и поли(соединения) четвертичного аммония, и их сополимеры. Кроме того, могут быть использованы полимеры на основе природных полисахаридов и к ним относятся хитин и хитозан. Кроме того, могут быть использованы синтетические полипептиды, такие как полиаспарагины, полиглутамины, полилизины, и полиаргинины.

Необходимо, чтобы основной набухаемый в воде, нерастворимый в воде полимер находился в форме свободного основания. В общем, желательно, чтобы основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер выгодно имел, по крайней мере, около 50 молярных процентов, более выгодно, по крайней мере, около 70 молярных процентов, предпочтительно, по крайней мере около 80 молярных процентов, более предпочтительно,

по крайней мере, около 90 молярных процентов, и наиболее предпочтительно, в основном, около 100 молярных процентов своих основных функциональных групп в форме свободного основания. Альтернативно, в таком случае, основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер не должен быть существенно нейтрализован, при использовании в абсорбирующей композиции настоящего изобретения. В целом, желательно, чтобы основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер имел степень нейтрализации своих основных функциональных групп, которая выгодно, меньше, чем около 50 молярных процентов, более выгодно менее, чем около 30 молярных процентов, предпочтительно менее, чем около 20 молярных процентов, более предпочтительно менее, чем около 10 молярных процентов, и наиболее предпочтительно, в основном, около 0 молярных процентов.

Кислотный или основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер, в большинстве случаев, можно использовать в абсорбирующей композиции в целом ряде форм. Примеры форм, которые кислотный или основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер может принимать, включают частицы, хлопья, волокна, пленки, и нетканые структуры. Когда абсорбирующую композицию используют в абсорбирующих продуктах одноразового использования, обычно желательно, чтобы кислый или основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер находился в форме дискретных частиц, волокон, хлопьев. Когда он в форме частицы, обычно желательно, чтобы частица имела максимальный размер поперечного сечения выгодно в пределах от около 50 микрометров до около 2 000 микрометров, предпочтительно в пределах от около 100 микрометров до около 1 000 микрометров, и более предпочтительно в пределах от около 300 микрометров до около 600 микрометров.

Коммерчески доступные суперабсорбенты обычно находятся, в основном, в нейтрализованной или солевой форме. Это потому, что, в целом, для того, чтобы иметь относительно высокую емкость для поглощения жидкости, набухаемый в воде водонерастворимый полимер должен быть полиэлектролитом. Однако как обсуждалось здесь, кислые или основные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры, используемые в данном изобретении, находятся, в основном, в форме свободной кислоты или свободного основания, соответственно. Кроме того, поскольку кислотные или основная функциональность, соответственно, таких набухаемых в воде водонерастворимых полимеров, используемых здесь, относительно слабая по природе, такие слабокислотные или основные функциональности легко не диссоциируют при помещении в жидкость, такую как вода или водный раствор хлорида натрия. Поэтому, такие слабокислотные или основные набухаемые в воде водонерастворимые полимеры в форме свободной кислоты или свободного основания, соответственно, обычно не имеют, сами по себе, относительно высокую емкость поглощения жидкости.

В настоящем изобретении было

обнаружено, однако, что когда такой кислотный или основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер, в основном, в форме свободной кислоты или свободного основания, соответственно, смешивают с основным вторым веществом или кислотным вторым веществом, соответственно, то получающаяся абсорбирующая композиция будет демонстрировать как относительно высокую способность поглощения жидкости, так и относительно медленную скорость поглощения жидкости. Это, как полагают, имеет место потому, что когда смесь помещают в водный раствор, кислотный или основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер, в основном, в форме свободной кислоты или свободного основания, соответственно, взаимодействует с основным вторым веществом или кислотным вторым веществом, соответственно, и химическое равновесие смещается в пользу превращения кислотного или основного набухаемого в воде водонерастворимого полимера из формы свободной кислоты или свободного основания, соответственно, в форму соответствующей соли. Как таковая, смесь, включающая превращенный набухаемый в воде водонерастворимый полимер, теперь будет демонстрировать относительно высокую способность поглощения жидкости. Однако поскольку превращение набухаемого в воде водонерастворимого полимера, из формы свободной кислоты или свободного основания, соответственно, в форму соответствующей соли представляет относительно медленный процесс ионизации и ионной диффузии в полимере, набухаемый в воде водонерастворимый полимер также будет демонстрировать относительно медленную скорость поглощения жидкости. Кроме того, превращение набухаемого в воде водонерастворимого полимера, из формы свободной кислоты или свободного основания, соответственно, в форму соответствующей соли в электролит-содержащем растворе, таком как водный раствор хлорида натрия, имеет значительное обессоливающее действие на электролит-содержащий раствор, тем самым улучшая связанную с поглощением жидкости характеристику смеси, включающей набухаемый в воде водонерастворимый полимер, облегчая связанное с отравлением солью действие.

В противоположность вышеупомянутому, было установлено, что одно вещество или полимер, включающий как кислотные, так и основные функциональные группы, в пределах своей молекулярной структуры, не демонстрирует требуемых, описанных здесь абсорбирующих свойств. Это, как полагают, происходит потому, что такие кислыми основными функциональными группами в пределах одной молекулярной структуры обычно могут взаимодействовать друг с другом и это может приводить к сверхсшитой полимерной структуре. Как таковую, обычно невозможно получить абсорбирующую композицию данного изобретения путем получения сополимера из кислотного и основного мономеров или путем получения дисперсии на молекулярном уровне, такую как в водном растворе, водонерастворимых кислотных или основных веществ, поскольку во время такой

сополимеризации или (такого) диспергирования на молекулярном уровне кислотные или основные вещества обычно могут взаимодействовать друг с другом и сливаться.

В одном варианте воплощения данного изобретения, абсорбирующая композиция будет включать смесь слабокислотного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, в основном, в форме свободной кислоты, и основного второго вещества. Примеры пригодных основных вторых веществ включают, но ими не ограничиваются, полимерные основные вещества, такие как полиамины, полиимины, полиамиды, поли (соединения) четвертичного аммония, хитины, хитозаны, полиаспарагины, полиглутамины, полилизины, и полиаргинины; органические основные вещества, такие как органические соли и алифатические и ароматические амины, имины, и амиды; и неорганические основания, такие как металлические оксиды, такой как оксид алюминия; гидроксиды, такой как гидроксид бария; соли, такая как карбонат калия; и смеси их. Основное второе вещество может быть либо, сильным, либо слабым основанием. Однако сила основности основного второго вещества, как было установлено, оказывает действие на скорость абсорбции жидкости абсорбирующей композицией. В общем, абсорбирующая композиция, включающая относительно более сильное основное второе вещество, будет демонстрировать относительно более быструю скорость абсорбции жидкости по сравнению с абсорбирующей композицией, включающей относительно более слабое основное второе вещество.

В одном полезном варианте воплощения настоящего изобретения, основное второе вещество может быть также соответственно набухаемым в воде водонерастворимым полимером. В таком варианте воплощения, как кислотный набухаемый в воде водонерастворимый полимер, так и основное набухаемое в воде водонерастворимое полимерное второе вещество могут быть использованы для того, чтобы внести вклад в суммарную емкость поглощения жидкости абсорбирующей композиции, тем самым достигая суммарную более высокую способность поглощения жидкости абсорбирующей композиции, по сравнению с использованием основного второго вещества, которое не является набухаемым в воде водонерастворимым полимером. Однако было обнаружено, что когда основное второе вещество является набухаемым в воде водонерастворимым полимером, обычно желательно, чтобы такое основное набухаемое в воде водонерастворимое полимерное второе вещество предпочтительно имело pK_b от около 2 до около 12, более предпочтительно от около 2 до около 10, и наиболее предпочтительно от около 3 до около 6. Использование основного набухаемого в воде водонерастворимого полимерного второго вещества, которое является сильно основным, демонстрируя pK_b менее, чем около 2, как установлено, приводит к абсорбирующим композициям, которые, в основном, не демонстрируют требуемую медленную скорость поглощения жидкостей.

В другом варианте воплощения данного изобретения, абсорбирующая композиция обычно включает смесь слабоосновного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, в основном, в форме свободного основания, и кислотного второго вещества. Примеры подходящих кислотных вторых веществ включают, но ими не ограничены, полимерные кислотные вещества, такие как полиакриловая кислота, полималеиновая кислота, карбоксиметилцеллюлоза, альгиновая кислота, полиаспарагиновая кислота, и полиглутаминовая кислота; органические кислые вещества, такие как алифатические и ароматические кислоты; и неорганические кислоты, такие как металлические оксиды, такой как оксид алюминия; и соли, такая как хлорид железа. Кислотное второе вещество может быть либо сильной, либо слабой кислотой. Однако сила кислотности кислотного второго вещества, как было установлено, воздействует на скорость поглощения жидкости абсорбирующей композицией. В общем, абсорбирующая композиция, включающая относительно более сильное кислотное второе вещество, будет демонстрировать относительно более быструю скорость поглощения жидкости по сравнению с абсорбирующей композицией, включающей относительно более слабое кислотное второе вещество.

В одном полезном варианте воплощения настоящего изобретения, кислотное второе вещество может быть также соответственно набухаемым в воде водонерастворимым полимером. В таком варианте воплощения, как основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер, так и кислотное набухаемое в воде водонерастворимое полимерное второе вещество могут быть использованы для того, чтобы внести вклад в суммарную способность поглощения жидкости абсорбирующей композиции, тем самым достигая суммарную более высокую способность поглощения жидкости абсорбирующей композиции, по сравнению с использованием кислотного второго вещества, которое не является набухаемым в воде водонерастворимым полимером. Однако было обнаружено, что когда кислотное второе вещество является набухаемым в воде водонерастворимым полимером, обычно желательно, чтобы такое кислотное набухаемое в воде водонерастворимое полимерное второе вещество предпочтительно имело pK_a от около 2 до около 12, более предпочтительно от около 2 до около 10, и наиболее предпочтительно от около 3 до около 6. Использование кислотного набухаемого в воде водонерастворимого полимерного второго вещества, которое является сильно кислотным, демонстрируя pK_a менее, чем около 2, как установлено, приводит к абсорбирующим композициям, которые, в основном, не демонстрируют требуемую медленную скорость поглощения жидкостей.

Основное или кислотное второе вещество, в большинстве случаев, можно использовать в абсорбирующей композиции в целом ряде форм. Примеры форм, которые основное или кислотное второе вещество может принимать, включают частицы, хлопья, волокна, пленки, и нетканые структуры. Когда абсорбирующую композицию используют в абсорбирующих

продуктах одноразового использования, обычно требуется, чтобы основное или кислое второе вещество находилось в форме дискретных частиц, волокон, хлопьев. Когда оно в форме частицы, обычно желательно, чтобы частица имела максимальный размер поперечного сечения предпочтительно в пределах от около 50 микрометров до около 2000 микрометров, более предпочтительно в пределах от около 100 микрометров до около 1000 микрометров, и наиболее предпочтительно в пределах от около 300 микрометров до около 600 микрометров. Абсорбирующая композиция может также находиться в форме бикомпонентных волокон, где один компонент представляет полимер, а другой компонент является вторым веществом. Такое бикомпонентное волокно может быть в форме волокна, две части которого имеют общую боковую сторону, или бикомпонентного волокна типа ядро-оболочка. Такие бикомпонентные волокна можно получить известными способами, такими как способы совместной экструзии.

В общем, кислотный или основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер, в основном, в форме свободной кислоты или свободного основания, соответственно, смешивают с основным вторым веществом или кислотным вторым веществом, соответственно, в абсорбирующую композицию в молярном отношении соответствующих кислотных основных функциональностей, достаточном для получения абсорбирующей композиции с требуемыми абсорбирующими свойствами. Молярное отношение кислого или основного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, соответственно, к основному второму веществу или кислотному второму веществу составляет от около 10:1 до около 1:10, предпочтительно от около 4:1 до около 1:4, более предпочтительно от около 2:1 до около 1:2, и наиболее предпочтительно составляет около 1:1.

Предлагаемая абсорбирующая композиция имеет способность абсорбировать жидкость, здесь называемую как свободное набухание (CH, FS). Способ, с помощью которого определяют степень свободного набухания, представлен ниже в связи с примерами. Степени свободного набухания, определенные, как представлено ниже, и сообщенные здесь, относятся к количеству в граммах водного раствора, содержащего 0,9 массовых процентов хлорида натрия, которое может абсорбировать грамм вещества через примерно 10 часов под незначительной нагрузкой около 0,0689 кПа (0,01 фунт на квадратный дюйм (psi)). Как правило, желательно, чтобы абсорбирующая композиция данного изобретения имела начальную степень свободного набухания для нагрузки около 0,0689 кПа, по крайней мере, около 15, целесообразно, по крайней мере, около 20, предпочтительно, по крайней мере, около 25, и вплоть до около 200 грамм на грамм. Предполагается, что используемый здесь термин "начальная степень свободного набухания" относится к степени свободного набухания, демонстрируемой веществом, измеренной в пределах примерно одного дня после получения вещества, в то время как

вещество хранят в условиях окружающей среды, таких как приблизительно 24°C и относительной влажности от около 30 до около 60 процентов.

Кроме того, абсорбирующая композиция данного изобретения предпочтительно имеет способность абсорбировать жидкость, когда абсорбирующая композиция находится под внешним давлением или нагрузкой, называемую здесь впитывающей способностью под нагрузкой (ВСПН, AUL). Синтетические полимерные материалы, такие как полиакрилаты натрия, имеющие обычно высокую способность абсорбировать жидкость, находясь под нагрузкой, как было установлено, сводят к минимуму явление гель-блокирования при включении в абсорбирующие продукты. Метод, с помощью которого определяют впитывающую способность под нагрузкой, представлен ниже в связи с примерами. Величины впитывающей способности под нагрузкой, определенные, как представлено ниже, и сообщаемые здесь, относятся к количеству граммов водного раствора, содержащего 0,9 массового процента хлорида натрия, которое может абсорбировать грамм вещества через примерно 10 часов под нагрузкой около 2,0684 кПа (0,3 фунта на квадратный дюйм (psi)). Как правило, желательно, чтобы абсорбирующая композиция данного изобретения имела величину начальной впитывающей способности под нагрузкой, для нагрузки около 2,0684 кПа, по крайней мере, около 15, целесообразно, по крайней мере, около 20, предпочтительно, по крайней мере, около 25, и вплоть до около 100 граммов на грамм. Предполагается, что используемый здесь, термин "величина начальной впитывающей способности под нагрузкой" относится к величине впитывающей способности под нагрузкой, демонстрируемой веществом, измеренной в пределах около одного дня после получения вещества, пока вещество хранят в условиях окружающей среды, таких как примерно 24°C и относительной влажности от около 30 до около 60 процентов.

Абсорбирующая композиция данного изобретения предпочтительно имеет способность относительно медленно абсорбировать жидкость. Величиной (квантификацией, количественным определением) скорости, используемой здесь, с которой какая-либо абсорбирующая композиция, либо настоящего изобретения, либо тех, которые не представляют настоящее изобретение, абсорбирует жидкость, обычно называют временем достижения 60 процентов значения свободной набухаемости. Метод, с помощью которого определяют время достижения 60 процентов значения свободной набухаемости, представлен ниже в связи с примерами. Значения времени достижения 60 процентов свободной набухаемости, определенные, как представлено ниже, и сообщаемые здесь, относятся к времени, в минутах, которое требуется абсорбирующей композиции, чтобы абсорбировать около 60 процентов суммарной абсорбционной способности абсорбирующей композиции, представленной степенью свободного набухания абсорбирующей композиции. Как правило, желательно, чтобы абсорбирующая

композиция данного

изобретения имела время достижения 60 процентов значения свободной набухаемости, по крайней мере, около 5 минут, целесообразно от около 5 минут до около 300 минут, более целесообразно от около 10 до около 200 минут, предпочтительно от около 20 минут до около 100 минут, и более предпочтительно от около 30 минут до около 60 минут.

Абсорбирующая композиция данного изобретения предпочтительно имеет способность относительно медленно абсорбировать жидкость, когда абсорбирующая композиция находится под внешним давлением или нагрузкой. Величиной скорости, используемой здесь, с которой какая-либо абсорбирующая композиция, либо настоящего изобретения, либо тех, которые не представляют настоящее изобретение, абсорбирует жидкость, в то время как абсорбирующая композиция находится под внешним давлением или нагрузкой, обычно называют время достижения 60 процентов величины впитывающей способности под нагрузкой. Метод, с помощью которого определяют время достижения 60 процентов величины впитывающей способности под нагрузкой, представлен ниже, в связи с примерами. Значения времени достижения 60 процентов величины впитывающей способности под нагрузкой, определенные, как представлено ниже, и сообщаемые здесь, относятся к времени, в минутах, которое требуется абсорбирующей композиции, чтобы абсорбировать около 60 процентов суммарной абсорбиционной способности абсорбирующей композиции, представленной величиной впитывающей способности под нагрузкой абсорбирующей композиции. Как правило, желательно, чтобы абсорбирующая композиция данного изобретения имела время достижения 60 процентов величины впитывающей способности под нагрузкой, по крайней мере, около 5 минут, целесообразно от около 5 минут до около 300 минут, более целесообразно от около 10 до около 200 минут, предпочтительно от около 20 минут до около 100 минут, и более предпочтительно от около 30 минут до около 60 минут.

Было установлено, что абсорбирующую композицию данного изобретения можно получить с помощью простого способа. В общем, способ получения абсорбирующей композиции включает стадию смешения вместе кислого или основного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, в основном, в форме свободной кислоты или свободного основания, соответственно, с основным вторым веществом или кислым вторым веществом. Как таковая, в одном варианте воплощения настоящего изобретения, абсорбирующая композиция может быть получена путем смешения вместе кислого набухаемого в воде водонерастворимого полимера, в основном, в форме свободной кислоты и основного второго вещества. В другом варианте воплощения настоящего изобретения, абсорбирующая композиция может быть получена путем смешения вместе основного набухаемого в воде водонерастворимого полимера, в основном, в форме свободного основания и кислого второго вещества.

Такие смеси следует получать в условиях, которые достаточны для того, чтобы кислый или основной набухаемый в воде водонерастворимый полимер, в основном, в форме свободной кислоты или свободного основания, соответственно, и основное второе вещество или кислое второе вещество могли быть эффективно смешаны вместе. Такие смеси целесообразно встряхивать, перемешивать, или иным путем смешивать, чтобы достичь эффективного смешения полимера и второго вещества такого, что образуется, в основном, однородная смесь. Оборудование для достижения такого встряхивания, перемешивания, или смешения широко известны и включают простые смесители и миксеры.

Хотя основные компоненты абсорбирующей композиции настоящего изобретения были описаны ранее, такая абсорбирующая композиция не ограничивается ими и может включать другие компоненты, которые не оказывают вредного влияния на абсорбирующую композицию, имеющую требуемые абсорбирующие свойства. Иллюстративные примеры веществ, которые могут быть использованы в качестве дополнительных компонентов, включают, без ограничения, пигменты, антиоксиданты, стабилизаторы, поверхностно-активные вещества, воски, активаторы течения, твердые растворители, (микро) частицы, и вещества, добавляемые для повышения перерабатываемости абсорбирующей композиции.

Абсорбирующая композиция данного изобретения пригодна для использования в абсорбирующих продуктах одноразового использования, таких как продукты личной гигиены, такие как пеленки, тренировочные брюки, детские носовые платки, изделия гигиенического ухода для женщин, изделия для страдающих недержанием взрослых; и медицинские изделия, такие как перевязочные материалы или хирургические накладки или простыни. Когда абсорбирующая композиция данного изобретения предназначена для использования в абсорбирующих продуктах одноразового использования, обычно требуется, чтобы абсорбирующая композиция имела нейтральный или слабокислый характер. Для такого конкретного использования, обычно требуется, чтобы молярное отношение кислого или основного набухаемого в воде водонерастворимого полимера к основному или кислому второму веществу составляло примерно 1 к 1.

В одном варианте воплощения данного изобретения, абсорбирующий продукт одноразового использования включает проникаемый для жидкости верхний слой, обратный слой, прикрепленный к верхнему слою, и абсорбирующую структуру, расположенную между верхним слоем и обратным слоем, где абсорбирующая структура включает абсорбирующую композицию данного изобретения, где абсорбирующая композиция демонстрирует требуемые абсорбирующие свойства.

Абсорбирующие продукты одноразового использования, согласно всем аспектам данного изобретения, обычно подвергаются во время использования многократным нападениям жидкости организма.

Соответственно, желательно, чтобы абсорбирующие продукты одноразового использования были способны абсорбировать многократные нападения жидкостей организма в количествах, к которым абсорбирующие продукты и структуры будут подвергаться действию во время использования. Нападения обычно отделяются друг от друга периодом времени.

Для специалистов в данной области очевидно, какие вещества пригодны для использования в качестве верхнего слоя и обратного слоя. Примерами веществ, пригодных для использования в качестве верхнего слоя, являются вещества, проницаемые для жидкости, такие как многослойный связанный прядением (штапельный) полипропилен или полиэтилен, имеющий массу основы от около 15 до около 25 грамм на квадратный метр. Примерами веществ, пригодных для использования в качестве обратного слоя, являются вещества, непроницаемые для жидкости, такие как полиолефиновые пленки, а также паропроницаемые вещества, такие как микропористые полиолефиновые пленки.

Абсорбирующая композиция обычно присутствует в абсорбирующей структуре в сочетании с волокнистой матрицей. Волокнистая матрица может быть взята в форме, например, войлока из раздробленного древесного ворса, тканевого слоя, гидрозапутанной листовой целлюлозы, или механически размягченной листовой целлюлозы. Удобно, чтобы волокнистая матрица была сформована так, чтобы удерживать или задерживать абсорбирующую композицию внутри, или на структуре. Абсорбирующая композиция может быть включена в волокнистую матрицу или на волокнистую матрицу либо во время, либо после образования основной формы волокнистой матрицы. Волокнистая матрица, используемая в настоящем изобретении, может быть получена способом прокладки с помощью воздуха, способом влажной прокладки, или с помощью существенно другого способа, известного специалистам в данной области техники формования волоконной матрицы.

Абсорбирующая композиция обычно присутствует в абсорбирующей структуре или продукте настоящего изобретения в количестве, эффективном для того, чтобы получить абсорбирующую структуру, или продукт, который способен абсорбировать требуемое количество жидкости. Целесообразно, чтобы абсорбирующая композиция присутствовала в абсорбирующей структуре в количестве от около 1 до около 99 массовых процентов, предпочтительно в количестве от около 5 до около 95 массовых процентов, и более предпочтительно от около 10 до около 90 массовых процентов, в расчете на общую массу абсорбирующей композиции и субстрата в абсорбирующей структуре.

Методы испытания

Свободная набухаемость и время для достижения 60 процентов свободной набухаемости

Свободная набухаемость (CH, FS) является тестом, который измеряет количество граммов водного раствора, содержащего 0,9 массового процента хлорида

натрия, которое может абсорбировать грамм вещества за 10 часов при незначительной прикладываемой нагрузке или сдерживающей силе, такой как около 0,0689 кПа (0,01 фунтов на квадратный дюйм).

Что касается чертежа, то устройство и способ определения свободной набухаемости и впитывающей способности под нагрузкой будут описаны ниже. Перспективный вид устройства показан в положении во время испытания. Показано лабораторное подъемное приспособление 1, имеющее кнопку 2 для регулирования подъема и опускания платформы 3. Лабораторный штатив 4 поддерживает пружину 5, связанную с датчиком 6 модифицированного измерителя толщины, который проходит через кожух 7 измерителя, который жестко поддерживается с помощью лабораторного штатива. Пластиковая чашка 8 для образца, которая содержит образец суперабсорбирующего материала, подлежащего испытанию, имеет проницаемое для жидкости дно и лежит в чашке Петри 9, которая содержит солевой раствор, подлежащий поглощению. Для определения только значений впитывающей способности под нагрузкой, груз 10 лежит сверху соединительного диска (не показан), лежащего сверху образца суперабсорбирующего материала (не показан).

Чашка для образца состоит из пластикового цилиндра, имеющего внутренний диаметр 2,54 см (1 дюйм) и внешний диаметр 3,175 см (1,25 дюйма). Дно чашки для образца получено приклеиванием 100 меш металлической сетки, имеющей отверстия 150 микрон, к концу цилиндра с помощью нагревания сетки выше точки плавления пластика и прижимания пластикового цилиндра к горячей сетке, чтобы расплавить пластик и соединить сетку с пластиковым цилиндром.

Модифицированный измеритель толщины, используемый для измерения расширения образца во время абсорбирования солевого раствора, представляет Mitutoyo Digimatic индикатор, IDC Series 543, Model 543-180, имеющий диапазон 0-1,27 см (0-0,5 дюйма) и точность 0,000127 см (0,00005 дюйма) (Mitutoyo Corporation, 31-19, Shiba 5-chome, Minatoku, Tokyo 108, Japan). Поставляемый Mitutoyo Corporation, измеритель толщины содержит пружину, присоединенную к датчику внутри кожуха измерителя. Эта пружина перемещается, чтобы обеспечить свободное падение датчика, который имеет направленную вниз силу около 27 грамм. Кроме того, насадка наверху датчика, расположенного сверху кожуха измерителя, также перемещается, позволяя присоединить датчик к пружине 5 для подвешивания (доступной от McMaster-Carr Supply Co., Chicago, Illinois, Item 9640K41), которая служит для противодействия или уменьшения направленной вниз силы датчика до около 1 грамм \pm 0,5 грамм. Проволочный крючок может быть приклеен к верхушке датчика для присоединения к пружине для подвешивания. Нижний конец датчика также снабжен удлиненной иглой (Mitutoyo Corporation, Part 131279), которая дает возможность датчику войти в чашку для образца.

Для выполнения испытания, 0,160 граммов образца абсорбирующего вещества,

которое обычно просеивают до размера частиц между 300 и 600 микрон, помещают в чашку для образца. Затем образец покрывают пластиковой прокладкой в форме диска, массой 4,4 граммов и диаметром около 2,527 см (0,995 дюйма), которая служит для защиты образца от нарушений (возмущений) во время испытаний, и, кроме того, от неравномерного приложения нагрузки на весь образец. Затем чашечку для образца, с образца вещества и диском-прокладкой, взвешивают, чтобы получить ее сухой вес. Чашечку для образца помещают в чашку Петри на платформу и лабораторное приспособление поднимают до тех пор, пока верхняя сторона пластикового диска-прокладки не контактирует с острием датчика. Измеритель ставится в нулевое положение. Чтобы начать испытание, в чашку Петри добавляют достаточное количество солевого раствора (50-100 миллилитров). Расстояние, на которое пластиковый диск-прокладка поднимается при расширении образца, по мере того как он абсорбирует солевой раствор, измеряется датчиком. Это расстояние, умноженное на площадь поперечного сечения внутри чашки для образца, представляет меру объема расширения образца вследствие абсорбции. Изменения плотности солевого раствора и массы образца, количество абсорбированного солевого раствора, легко рассчитывается. Масса солевого раствора, абсорбированного спустя около 10 часов, является степенью свободного набухания, выраженной как граммы солевого раствора на грамм абсорбента. При необходимости, показания модифицированного измерителя толщины могут непрерывно вводиться в компьютер (Mitutoyo Digimatic минипроцессор DP-2 DX), чтобы произвести вычисления и получить данные свободного набухания. Как перекрестная проверка, свободное набухание также может быть определено путем определения разницы в массе между чашкой образца до и после испытания, причем разница в массе представляет количество раствора, абсорбированного образцом.

Из непрерывного мониторинга значений степеней свободного набухания, полученных с помощью компьютера, легко определяют время достижения 60 процентов свободной набухаемости.

Впитывающая способность под нагрузкой и время достижения 60 процентов впитывающей способности под нагрузкой

Впитывающая способность под нагрузкой (ВСПН, AUL) является тестом, который измеряет количество в граммах водного раствора, содержащего 0,9 массового процента хлорида натрия, которое может абсорбировать грамм вещества за 10 часов под приложенной нагрузкой, или удерживающей силой около 2,0684 кПа (0,3 фунта на квадратный дюйм). Процедура измерения величины впитывающей способности под нагрузкой абсорбирующей композиции, по существу, идентична процедуре измерения степеней свободного набухания, за исключением того, что груз массой 100 граммов помещают сверху пластикового диска-прокладки, тем самым прилагая нагрузку около 2,0684 кПа на абсорбирующую композицию, по мере того как она абсорбирует солевой раствор. Из непрерывного мониторинга величин

впитывающей способности под нагрузкой, получаемых с помощью компьютера, легко определяют время достижения 60 процентов впитывающей способности под нагрузкой.

Примеры

Для использования в нижеследующих примерах получают следующие образцы веществ. Описания и свойства этих образцов суммированы в табл.1:

a. Коммерческий полиакрилатный суперабсорбент (образец 1)

В качестве контрольного вещества, коммерческий полиакрилатный суперабсорбент, обозначенный как IM 3900, был получен от Hoechst Celanese. Суперабсорбент имел степень нейтрализации около 70 мольных процентов.

b. Гель полиакриловой кислоты (образцы с 2 по 5)

В 500-мл сосуд, который содержит 175 граммов дистиллированной воды, добавляют 27 граммов акриловой кислоты, 0,065 граммов персульфата калия ($K_2S_2O_8$), и 0,108 граммов N,N'-метилена бисакриламида, все доступны от Aldrich Chemical Company, и перемешивают при комнатной температуре до получения полностью растворенного раствора. Затем сосуд погружают в водяную баню при 60°C, по крайней мере, на 3 часа. Сосуд непрерывно встряхивают. Образовавшийся гель полиакриловой кислоты разрезают и сушат в вентилируемой печи при температуре 80°C в течение 10 часов. Полностью высушенный полимер измельчают на частицы с помощью коммерческого смесителя от Waring (Модель 34BL97) и просеивают на частицы разного размера.

c. Гель полиакриловой кислоты различной степени нейтрализации (образцы с 6 по 8)

Частицы геля полиакриловой кислоты, описанного выше в разделе b, нейтрализуют путем смешения частиц геля полиакриловой кислоты размером от 300 до 600 микрон с 0,1 массовым процентом водного раствора гидроксида натрия. Степень нейтрализации контролируют отношением геля полимера к раствору гидроксида натрия. Набухший гель сушат в условиях окружающей среды (23°C, относительная влажность 30 процентов) в течение, по крайней мере, трех дней до испытания на впитывающую способность.

d. Гель полиакриловой кислоты различных молекулярных масс (образцы с 9 по 11)

Линейные преполимеры полиакриловой кислоты трех различных молекулярных масс получают от Polysciences, Inc. Средне-весовые молекулярные массы полиакриловых кислот составляют 60000, 240000 и 400000, соответственно. Каждую из полиакриловых кислот растворяют с получением 2-х процентного водного раствора, в смесителе, производимом KitchAid (Модель K45SS), и в раствор добавляют 3 процента полиэтиленоксид-полипропиленоксид сополимера (исходя из сухой массы полиакриловой кислоты).

Полиэтиленоксид-полипропиленоксид сополимер от Polysciences, Inc. имеет молекулярную массу около 3000 и молярное отношение оксида этилена к оксиду пропилена от около 0,8 до 1. Раствор перемешивают, по крайней мере, в течение 30 минут и затем сушат в печи при 60°C.

Затем высушенный полимер размалывают и просеивают, отбирая частицы размером от 300 до 600 микрон, нагревают при 200°C в течение около 20 минут, и подвергают оценке на скорость абсорбирования и впитывающую способность.

е. Хитозан (Образец 12)

Двадцать граммов чешуек хитозана, доступного от Vanson, смешивают с 1000 граммами 1 мас.% раствора уксусной кислоты в миксере, производимом KitchAid (Model K45SS). Затем раствор сушат при 60°C в течение, по крайней мере, 20 часов и измельчают на частицы размером в пределах от 300 до 600 микрон. Частицы ацетата хитозана суспендируют в 1 мас.% растворе гидроксида натрия при соотношении 1 грамм ацетата хитозана к 100 граммам раствора гидроксида натрия. При непрерывном перемешивании, используя магнитную мешалку, ацетат хитозана превращается в хитозан в пределах, по крайней мере, 5 часов. Обработанные частицы хитозана затем промывают дистиллированной водой четыре раза при соотношении хитозана к воде 1 к 1000, чтобы полностью удалить остаточный ацетат натрия. Отмытый хитозан сушат при 80°C.

ф. Полиакриламидометилпропансульфоновая кислота (образец 13)

Десять грамм мономера акриламидометилпропансульфоновой кислоты растворяют в 40 граммах дистиллированной кислоты в 100-мл конической колбе. К этому раствору добавляют 0,5 грамм метиленбисакриламида в качестве сшивающего агента и растворяют. Раствор продувают азотом в течение 15 минут и коническую колбу закупоривают и помещают в водяную баню, поддерживаемую при 60°C. Полимеризацию инициируют путем добавления в реакционную смесь 0,04 грамма персульфата калия и 0,015 грамма бисульфита натрия. Полимеризацию продолжают в течение 12 часов при 60°C, а затем полученный гель режут на кубики размером примерно один дюйм и промывают их в дистиллированной воде. Промытый гель сушат при 50°C на протяжении ночи и измельчают, используя коммерческий смеситель, производимый Waring (Model 34BL97). Полимер после измельчения просеивают и частицы размером в пределах от 300 до 600 микрон собирают для измерений впитывающей способности.

г. Полидиаллилдиметиламмоний гидроксид (образец 14)

Около 0,21 грамм метиленбисакриламида растворяют в качестве сшивающего средства в 37 миллилитрах 60 мас.% водного раствора мономера хлорида диаллилдиметиламмония в 100 миллилитровой конической колбе. Раствор продувают азотом в течение 15 минут и коническую колбу закупоривают и помещают в водяную баню при 60°C. Полимеризацию инициируют добавлением в реакционную смесь 0,04 граммов персульфата калия и 0,15 граммов бисульфита натрия. Полимеризацию продолжают в течение 12 часов при 60°C с последующей резкой геля с получением маленьких кусочков (кубики размером около 2,5 см (одного дюйма)). Кусочки геля промывают 2 мас.% раствором гидроксида

натрия до тех пор, пока все ионы хлора в полимере не обменяются на ионы гидроксида. Завершение обмена подтверждается испытанием сточных вод после обработки подкисленным нитратом серебра для определения ионов хлора. Отсутствие ионов хлора является индикатором завершения превращения в гидроксидную форму. Гель промывают тщательно дистиллированной водой до тех пор, пока pH дистиллированной воды после промывания не станет таким же, как pH используемой воды для промывания. Гель сушат при 50°C на протяжении ночи и измельчают, используя смеситель от Waring (Model 34BL97). Полимер после измельчения просеивают и частицы размером в диапазоне от 300 до 600 микрон собирают для измерения впитывающей способности.

Пример 1.

Около 0,16 г геля полиакриловой кислоты, хитозана, полиакриламидометилпропансульфоновой кислоты, или полидиаллилдиметил аммоний гидроксида, каждый с размером частиц в пределах от 300 до 600 микрон, взвешивают отдельно и помещают в цилиндр для испытания, чтобы испытать их скорость впитывания и общую впитывающую способность. Кроме того, 0,16 г смесей различных полимеров с одинаковым диапазоном размера частиц и молярным отношением одного к одному из двух соответствующих полимеров взвешивают и помещают в цилиндр для испытания, чтобы определить скорость впитывания и суммарную впитывающую способность смесей. Результаты испытания иллюстрируются в табл.2. pK_a значение для образца 3 представляет pK_a для акриловой кислоты. pK_a значение для образца 13 представляет pK_a для акриламидометилпропансульфоновой кислоты. pK_b значение для образца 14 представляет pK_b для диаллилдиметиламмоний хлорида.

Пример 2.

Около 0,16 грамм геля полиакриловой кислоты, хитозана, коммерческого полиакрилатного геля или смесей полиакриловой кислоты (с различным распределением по размеру частиц) и хитозана взвешивают и помещают в цилиндр для испытания, чтобы определить их скорость впитывания и суммарную впитывающую способность. В таблице 3 суммированы полученные результаты.

Пример 3.

В качестве второго основного вещества выбирают либо водонерастворимый полимерный гель, либо водорастворимое вещество и смешивают с кислым гелем полиакриловой кислоты, чтобы оценить скорость впитывания и общую впитывающую способность. табл.4 иллюстрирует полученные результаты. Используемый гидроксид натрия (NaOH) предварительно растворяют в 0,9 мас.% растворе хлорида натрия. $NaHCO_3$ или цитрат Na смешивают непосредственно с кислым гелем полиакриловой кислоты. Цитрат Na представляет тринатриевую соль лимонной кислоты. pK_a значение для образца 3 представляет pK_a для акриловой кислоты. pK_a значение для образца 14 представляет pK_b для диаллилдиметиламмоний хлорида.

Пример 4.
Варьируют отношение кислого полимерного геля к основному второму полимеру и оценивают впитывающую способность соответствующих смесей. Результаты представлены в табл.5.

Пример 5.
Гель-полиакриловой кислоты, полученный из линейных полиакриловых кислот с различными молекулярными массами, смешивают с основным хитозановым веществом при молярном отношении 1 к 1. Оценивают скорость впитывания жидкости и значения общей впитывающей способности таких смесей и результаты представлены в табл.6.

Пример 6.
Гели полиакриловой кислоты, с различными степенями нейтрализации в пределах от 0 процентов до 30 процентов, смешивают с основным хитозановым веществом и подвергают испытаниям на впитывающую способность. Результаты суммированы в табл. 7. В табл.7, С.Н. (D.N.) обозначает степень нейтрализации в молярных процентах.

Пример 7.
Смеси полиакриловая кислота/хитозан оценивают на впитывающую способность под нагрузкой (BCPH, AUL). Результаты представлены в табл.8.

Хотя настоящее изобретение было описано в виде вышеописанных конкретных вариантов воплощения, специалистам в данной области очевидно, что возможны многочисленные эквивалентные изменения и модификации. Соответственно, предполагается, что конкретные примеры, представленные выше, не ограничивают каким-либо образом объем данного изобретения, представленный прилагаемой формулой изобретения.

Формула изобретения:

1. Абсорбирующая композиция, включающая смесь из: а) кислотного набухаемого в воде, водонерастворимого полимера, имеющего pK_a между около 2 и около 12; и содержащего кислотные функциональные группы и имеющего, по крайней мере, около 50 мол. % кислотных функциональных групп в форме свободной кислоты, и имеющего средневесовую молекулярную массу выше, чем около 100000; б) основного вещества; где абсорбирующая композиция демонстрирует степень свободного набухания, которая составляет, по крайней мере, около 15 грамм на грамм абсорбирующей композиции, и время достижения 60% значения свободной набухаемости, по крайней мере, около 5 мин.

2. Абсорбирующая композиция по п. 1, где кислотный набухаемый в воде, водонерастворимый полимер имеет pK_a между около 2 и около 10.

3. Абсорбирующая композиция по п. 1, где кислотный набухаемый в воде, водонерастворимый полимер имеет, по крайней мере, около 70 мол. % кислотных функциональных групп в форме свободной кислоты.

4. Абсорбирующая композиция по п. 1, где кислотный набухаемый в воде, водонерастворимый полимер имеет средневесовую молекулярную массу выше, чем около 200000.

5. Абсорбирующая композиция по п. 1, где кислотный набухаемый в воде, водонерастворимый полимер получают из основного полимера, выбранного из группы, состоящей из полиакриламидов, поливиниловых спиртов, сополимера этилена и малеинового ангидрида, поливиниловых эфиров, полиакриловых кислот, поливинилпирролидонов, поливинилморфолинов, карбоксиметилцеллюлоз, карбоксиметил крахмалов, гидроксипропилцеллюлоз альгинов, альгинатов, каррагенов, акриловых привитых крахмалов, акриловых привитых целлюлоз, полиаспарагиновой кислоты, полиглутаминовой кислоты и сополимеров их.

6. Абсорбирующая композиция по п. 1, где основное вещество выбирают из группы, состоящей из полиаминов, полииминов, полиамидов, поли (соединений) четвертичного аммония, хитинов, хитозанов, полиаспарагинов, полиглутаминов, полилизиннов, полиаргенинов, органических солей, алифатических аминов, ароматических аминов, иминов, амидов, оксидов металлов, гидроксидов, солей и их смесей.

7. Абсорбирующая композиция по п. 6, где основное вещество представляет набухаемый в воде водонерастворимый полимер.

8. Абсорбирующая композиция по п. 7, где набухаемое в воде, водонерастворимое полимерное основное вещество имеет pK_a между около 2 и около 12.

9. Абсорбирующая композиция по п. 1, где кислотный набухаемый в воде, водонерастворимый полимер и основное вещество присутствуют в абсорбирующей композиции в молярном отношении от около 10:1 до около 1:10.

10. Абсорбирующая композиция по п. 1, где абсорбирующая композиция имеет степень свободного набухания, по крайней мере, около 20.

11. Абсорбирующая композиция по п. 1, где абсорбирующая композиция имеет время достижения 60% значения свободной набухаемости между около 10 мин и около 200 мин.

12. Абсорбирующая композиция по п. 1, где абсорбирующая композиция имеет величину впитывающей способности под нагрузкой, по крайней мере, около 15.

13. Абсорбирующая композиция по п. 1, где абсорбирующая композиция имеет время достижения 60% величины впитывающей способности под нагрузкой, по крайней мере, около 5 мин.

14. Абсорбирующая композиция по п. 1, где набухаемый в воде, водонерастворимый полимер включает кислотные функциональные группы и имеет, по крайней мере, около 50 мол. % кислотных функциональных групп в форме свободной кислоты, имеет средневесовую молекулярную массу выше, чем около 100000, и кислотный набухаемый в воде, водонерастворимый полимер и основное вещество присутствуют в абсорбирующей композиции в молярном отношении между около 10:1 и около 1:10.

15. Абсорбирующая композиция, включающая смесь из: а) основного набухаемого в воде, водонерастворимого полимера, имеющего pK_a между около 2 и около 12; и содержащего основные

функциональные группы и имеет, по крайней мере, около 50 мол. % основных функциональных групп в форме свободного основания и имеющего средневесовую молекулярную массу выше, чем около 100000; б) кислотного вещества, где абсорбирующая композиция демонстрирует степень свободного набухания, которая составляет, по крайней мере, около 15 грамм на грамм абсорбирующей композиции, и время достижения 60% величины свободной набухаемости, по крайней мере, около 5 мин.

16. Абсорбирующая композиция по п. 15, где основной набухаемый в воде, водонерастворимый полимер имеет pK_a между около 2 и около 10.

17. Абсорбирующая композиция по п. 15, где основной набухаемый в воде, водонерастворимый полимер имеет, по крайней мере, около 70 мол. % основных функциональных групп в форме свободного основания.

18. Абсорбирующая композиция по п. 15, где основной набухаемый в воде, водонерастворимый полимер имеет средневесовую молекулярную массу выше, чем около 200000.

19. Абсорбирующая композиция по п. 15, где основной набухаемый в воде, водонерастворимый полимер получают из основного полимера, выбранного из группы, состоящей из полиаминов, полиэтилениминов, полиакриламидов, поли(соединений) четвертичного аммония, хитина, хитозана, полиаспарагинов, полиглутаминов, полилизин, полиаргининов и их сополимеров.

20. Абсорбирующая композиция по п. 15, где кислотное вещество выбирают из группы, состоящей из полиакриловой кислоты, полималеиновой кислоты, карбоксиметилцеллюлозы, альгиновой кислоты, полиаспарагиновой кислоты, полиглутаминовой кислоты, алифатических кислот, ароматических кислот, оксидов металлов, солей и их смесей.

21. Абсорбирующая композиция по п. 20, где кислотное вещество представляет набухаемый в воде, водонерастворимый полимер.

22. Абсорбирующая композиция по п. 21, где набухаемое в воде, водонерастворимое полимерное кислотное вещество имеет pK_a между около 2 и около 12.

23. Абсорбирующая композиция по п. 15, где основной набухаемый в воде, водонерастворимый полимер и кислотное вещество присутствуют в абсорбирующей композиции в молярном отношении между около 10:1 и около 1:10.

24. Абсорбирующая композиция по п. 15, где абсорбирующая композиция имеет степень свободного набухания, по крайней

мере, около 20.

25. Абсорбирующая композиция по п. 15, где абсорбирующая композиция имеет время достижения 60% значения свободной набухаемости между около 10 мин и около 200 мин.

26. Абсорбирующая композиция по п. 15, где абсорбирующая композиция имеет величину впитывающей способности под нагрузкой, по крайней мере, около 15.

27. Абсорбирующая композиция по п. 15, где абсорбирующая композиция имеет время достижения 60% величины впитывающей способности под нагрузкой, по крайней мере, около 5 мин.

28. Абсорбирующая композиция по п. 15, где набухаемый в воде, водонерастворимый полимер включает основные функциональные группы и имеет, по крайней мере, около 50 мол. % основных функциональных групп в форме свободного основания, имеет средневесовую молекулярную массу выше, чем около 100000, и основной набухаемый в воде, водонерастворимый полимер и кислотное вещество присутствуют в абсорбирующей композиции в молярном отношении между около 10:1 и около 1:10.

29. Абсорбирующий продукт одnorазового использования, включающий проницаемый для жидкости верхний слой, обратный слой, прикрепленный к верхнему слою, и абсорбирующую структуру, расположенную между верхним слоем и обратным слоем, где абсорбирующая структура включает абсорбирующую композицию, включающую:

а) кислотный набухаемый в воде, водонерастворимый полимер, имеющий pK_a между около 2 и около 12; и б) основное вещество, где абсорбирующая композиция демонстрирует степень свободного набухания, которая составляет, по крайней мере, около 15 грамм на грамм абсорбирующей композиции, и время достижения 60% значения свободной набухаемости, по крайней мере, около 5 мин.

30. Абсорбирующий продукт одnorазового использования, включающий проницаемый для жидкости верхний слой, обратный слой, прикрепленный к верхнему слою, и абсорбирующую структуру, расположенную между верхним слоем и обратным слоем, где абсорбирующая структура включает абсорбирующую композицию, включающую:

а) основной набухаемый в воде, водонерастворимый полимер, имеющий pK_a между около 2 и около 12; и б) кислотное вещество, где абсорбирующая композиция демонстрирует степень свободного набухания, которая составляет, по крайней мере, около 15 грамм на грамм абсорбирующей композиции, и время достижения 60% значения свободной набухаемости, по крайней мере, около 5 мин.

Таблица 1

Молекулярная

Образец №	Описание	масса	Размер частицы	С.Н. ^а
Образец 1	Na-полиакрилат	NA	300-600 мкм	70 %
Образец 2	полиакриловая кислота	NA	150-300 мкм	0 %
Образец 3	полиакриловая кислота	NA	300-600 мкм	0 %
Образец 4	полиакриловая кислота	NA	600-850 мкм	0 %
Образец 5	полиакриловая кислота	NA	> 850 мкм	0 %
Образец 6	Na-полиакрилат	NA	600-850 мкм	10 %
Образец 7	Na-полиакрилат	NA	600-850 мкм	20 %
Образец 8	Na-полиакрилат	NA	600-850 мкм	30 %
Образец 9	полиакриловая кислота	4000000	300-600 мкм	0 %
Образец 10	полиакриловая кислота	240000	300-600 мкм	0 %
Образец 11	полиакриловая кислота	60000	300-600 мкм	0 %
Образец 12	хитозан	11000 СР ^б	300-600 мкм	0 %
Образец 13	полиакриламид метилпропан-сульфоновая кислота	NA	300-600 мкм	0 %
Образец 14	полидиаллил диметил аммоний-гидроксид	NA	300-600 мкм	0 %

Примечание: а - Степень нейтрализации (0% означает либо форму 100% кислоты, либо форму 100% основания)

б - Вязкость 1% раствора хитозана, растворенного в 1% растворе уксусной кислоты при 25°C

NA - не измерялось

Таблица 2

Используемое (ые) вещество (а)	pK_a^a	pK_b^a	Молярное отно- шение (кислота/ основание)	Время дости- жения 60% сво- бодной набухаемости	Свободная набухаемость
-----------------------------------	----------	----------	--	--	---------------------------

* Образец 3	4,25		1/0	7 мин	8,5 г/г
* Образец 12	5-7		0/1	9 мин	3,4 г/г
* Образец 13	< 1		1/0	2 мин	25,2 г/г
* Образец 14	< 1		0/1	4 мин	26,0 г/г
Образец 3/12	4,25 5-7		1/1	60 мин	30,2 г/г
* Образец 13/12	< 1 5-7		1/1	3 мин	28,5 г/г
* Образец 3/14	4,25 < 1		1/1	2 мин	42,0 г/г
* Образец 13/14	< 1 < 1		1/1	2 мин	31,4 г/г

Примечание: а - Значения, полученные из Friendrich
Heifferich, Ion Exchange, page 84, McGraw-Hill Book Company,
1982.

* Не является примером настоящего изобретения

Таблица 3

Используемое (ые) вещество (а)	Размер частицы	Молярное отношение	Время дости- жения 60% общей емкости	Свободная набухаемость
-----------------------------------	-------------------	-----------------------	---	---------------------------

* Образец 1	300-600 мкм	NA	3 мин	41,2 г/г
* Образец 3	300-600 мкм	NA	7 мин	8,5 г/г
* Образец 12	300-600 мкм	NA	9 мин	3,4 г/г
Образец 2/12	150-300 мкм	1/1	40 мин	24,9 г/г
Образец 3/12	300-600 мкм	1/1	60 мин	30,2 г/г
Образец 4/12	600-850 мкм	1/1	100 мин	25,4 г/г
Образец 5/12	> 850 мкм	1/1	160 мин	16,5 г/г

* Не является примером настоящего изобретения

Таблица 4

Используемое (ые) pK_a pK_b Молярное отно- Время достиже- Свободная
вещество (а) шение кислота/ ния 60% общей набухаемость

			основание	емкости	
*Образец 3	4,25	-	NA	7 мин	8,5 г/г
Образец 3/12	4,25	5-7	1/1	60 мин	30,2 г/г
*Образец 3/14	4,25	< 1	1/1	2 мин	42,0 г/г
Образец 3/NaOH	4,25	< 1	1,5/1	15 мин	16,0 г/г
Образец 3/NaOH	4,25	< 1	1/1,1	10 мин	22,2 г/г
Образец 3/NaOH	4,25	< 1	1/1,4	40 мин	33,2 г/г
Образец-3/МанСО ₃	4,25	> 2	1/1	30 мин	19,4 г/г
Образец-3/Цитрат	4,25	> 2	1/1	30 мин	19,3 г/г

Na

* Не является примером настоящего изобретения

Таблица 5

Используемое (ые) Молярное отношение Время достиже- Свободная
вещество (а) (ПА/хитозан) ния 60% общей набухаемость

		емкости	
*Образец 3/12	0,25/1	60 мин	12,3 г/г
Образец 3/12	0,5/1	110 мин	22,7 г/г
Образец 3/14	1/1	60 мин	30,2 г/г
Образец 3/12	1/0,73	70 мин	24,4 г/г
Образец 3/12	1/0,26	80 мин	22,0 г/г

* Не является примером настоящего изобретения

Таблица 6

Используемое (ые) вещество (а)	Mw ПА	Молярное отношение (ПА/хитозан)	Время достижения 60% общей емкости	Свободная набухаемость
-----------------------------------	----------	---------------------------------------	--	---------------------------

Образец 9/12	4000000	1/1	90 мин	38,7 г/г
Образец 10/12	240000	1/1	70 мин	20,4 г/г
*Образец 11/12	60000	1/1	80 мин	12,0 г/г

* Не является примером настоящего изобретения

Таблица 7

Используемое (ые) вещество (а)	С.Н. (%)	Молярное отношение (ПА/хитозан)	Время достиже- ния 60% свобод- ной набухаемости	Свободная набухаемость
-----------------------------------	-------------	------------------------------------	---	---------------------------

Образец 4/12	0	1/1	100 мин	19,6 г/г
Образец 6/12	10	1/1	150 мин	22,7 г/г
Образец 7/12	20	1/1	50 мин	19,7 г/г
Образец 8/12	30	1/1	50 мин	15,7 г/г

Таблица 8

Используемое (ые) вещество (а)	Размер частицы ПА	Молярное отношение (ПА/хитозан)	Время дости- жения 60% ВСПН емкости	ВСПН при 10 час
*Образец 1	300-600 мкм	NA	15 мин	29,8 г/г
*Образец 3	300-600 мкм	NA	15 мин	5,6 г/г
Образец 12	300-600 мкм	NA	7 мин	2,3 г/г
Образец 3/12	300-600 мкм	1/1	100 мин	21,5 г/г
Образец 4/12	600-850 мкм	1/1	120 мин	16,3 г/г
Образец 5/12	>850 мкм	1/1	180 мин	13,6 г/г

* Не является примером настоящего изобретения.